
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

JAP 512/4 – Kejuruteraan Persekitaran Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Kepekatan ozon, O_3 , kadang kala mencapai nilai setinggi 0.16 ppm selama sejam di beberapa kawasan di Lembah Kelang yang mengalami masalah pewasapan fotokimia. Berapakah peratusan nilai ini melebihi piawai ambien $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ untuk kala masa tersebut dan kirakan nilai L_v untuk keadaan ini, jika suhu udara ialah 32°C . Diberi tekanan udara ialah 1 atmosfera, $R = 0.0821 \text{ atm. m}^3/\text{Kg. mol. K}$ dan jisim atom relatif oksigen, $O = 16$.
(6 markah)
- (b) Berbantukan gambarajah yang sesuai, bincangkan penyerakan kepulan asap untuk berikut:-
i) Menggelung; dan
ii) Melof.
(8 markah)
- (c) Terangkan maksud ‘penjerapan’ yang digunakan dalam konteks kawalan pencemaran udara. Bezakan di antara penjerap fizikal dan kimia, serta berikan **SATU (1)** contoh untuk setiap jenis penjerap.
(6 markah)
2. (a) Sebuah kilang mengeluarkan pencemar sebanyak 500 g/s dari serombong. Ketinggian efektif serombong tersebut ialah 100 m. Kestabilan atmosfera ialah dalam kategori C dan halaju angin ialah 5 m/s.
i) Anggarkan kepekatan maksima pencemar tersebut pada arah angin.
ii) Anggarkan kepekatan pada angin melintang 0.5 km dari garis tengah di mana kepekatan maksima berlaku.
(8 markah)
- (b) Berikan nota ringkas mengenai keadaan berikut di dalam atmosfera:-
i) Subadiabatik;
ii) Isotermal; dan
iii) Penyongsongan.
(6 markah)
- (c) Nisbah panjang : tinggi bagi ruang pengenapan untuk pemungut zarah dari udara yang dialirkan masuk ke dalamnya dengan kelajuan 0.75 m/s ialah 5:1. Diberikan ketumpatan zarah adalah $3 \text{ g}/\text{cm}^3$ dan saiznya ialah $60 \mu\text{m}$. Kira kecekapan pemungut tersebut.
(6 markah)
3. (a) (i) Terangkan secara ringkas dua jenis audit sisa. (4 markah)
(ii) Dengan memberikan contoh yang sesuai, terangkan aplikasi salah satu daripada audit sisa yang telah anda namakan dalam soalan 3a(i) di atas. (5 markah)
- (b) Penambahbaikan pengurusan dalaman “*improved housekeeping*” merupakan salah satu kaedah yang boleh dilaksanakan untuk program meminimumkan sisa

industri. Dengan memberikan satu contoh, terangkan secara ringkas bagaimana ini boleh dilakukan.

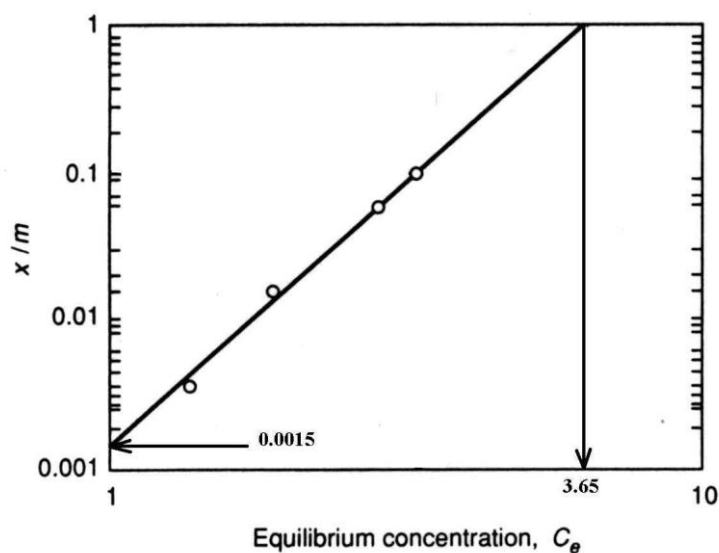
(6 markah)

...3/-

- 3 -

[JAP 512/4]

- (c) Berikan lakaran kasar keratan rentas tipikal penutup komposit untuk kambus tanah terjamin dan namakan **DUA (2)** daripada bahan utama penutup ini. (5 markah)
4. (a) Berpandukan lakaran catar aliran, terangkan secara ringkas opsyen olahan air sisa industri yang mengandungi campuran logam kuprum (Cu), zink (Zn) dan kromium hexavalensi (Cr VI) dalam keadaan beralkali. (8 markah)
- (b) Definisikan 'penetapan kimia' dalam olahan air sisa industri. Secara ringkas, terangkan **SATU (1)** daripada teknik yang digunakan dalam proses penetapan kimia sisa berbahaya. (7 markah)
- (c) Suatu tangki keseimbangan diperlukan untuk menyeimbangkan aliran air sisa dari sebuah industri semikonduktor. Kiraan mendapati masa tahanan yang diperlukan adalah 2.5 jam. Sekiranya influen mengalir setara dengan 1,000 orang penduduk, kirakan isipadu tangki ini. Ambil kadar penggunaan air sebagai 225 liter/kapita.hari. (5 markah)
5. (a) Secara ringkas, terangkan prinsip pengapongan udara terlarut "*dissolved air floatation*" dalam mengolah air sisa industri berminyak. (5 markah)
- (b) Tuliskan persamaan penjerapan 'Isotherm Freundlich' berdasarkan data yang diberi dalam Rajah 1, jika persamaan asal Freundlich adalah $(x/m) = K_f C_e^{1/n}$.



Rajah 1: Penjerapan Freundlich

(5 markah)

- 4 -

...4/-
[JAP 512/4]

- (c) Dengan berpandukan lakaran, bincangkan hubungan di antara halaju, frekuensi dan jarak gelombang bunyi.

(5 markah)

- (d) Kuasa bunyi dari suatu jeritan bernilai 0.001W. Kirakan:

(i) paras kuasa bunyi; dan (2 markah)

(ii) keamatan bunyi dan paras keamatan bunyi pada jarak 6 m dari sumber. (3 markah)

6. (a) Terangkan kaedah-kaedah yang biasanya diaplikasikan dalam mengawal pelepasan bunyi dari aktiviti pembinaan.

(6 markah)

- (b) Abu bekerja selama 8 jam di persekitaran bunyi dengan nilai paras dos 0.95. Sekiranya beliau menerima dedahan bunyi sebanyak 92 dB (A) untuk 3 jam pertama, tentukan julat paras bunyi yang didengarinya untuk 5 jam berikutnya.

(5 markah)

- (c) Kirakan nilai L_{90} dan Leq (1 jam) untuk data pemantauan trafik yang berikut:

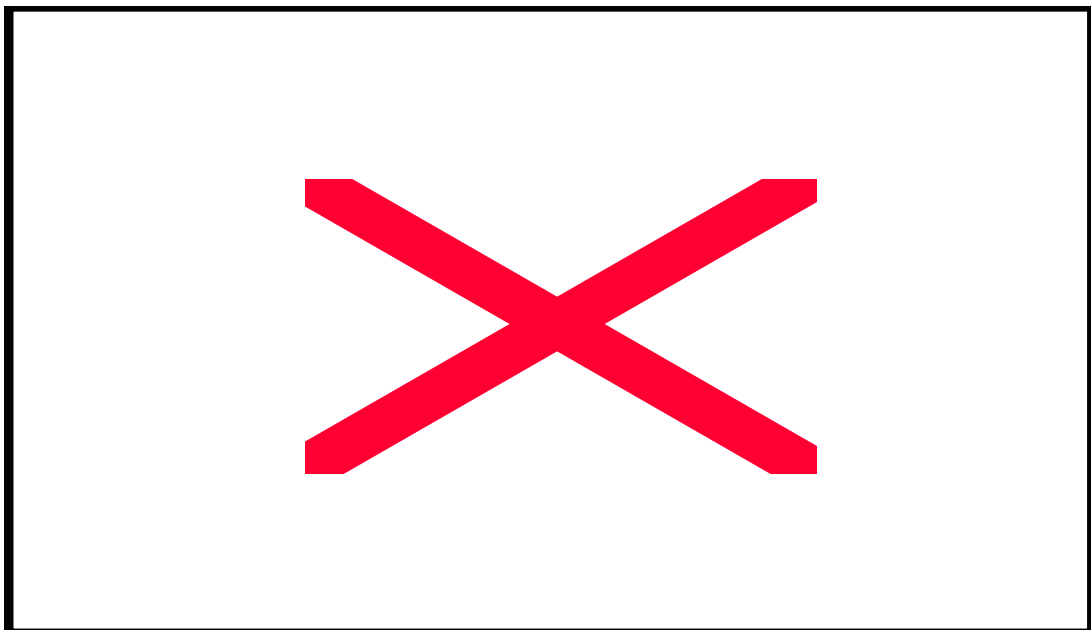
Masa (Minit)	Paras Bunyi dB (A)
10	71
20	75
30	70
40	78
50	80
60	84
70	76
80	74
90	75
100	74

(9 markah)

APPENDIX

Formula Berguna:

- 1) $I = w/s$
- 2) $L_p = 20 \log_{10} (P/P_o), P_o = 20 \mu Pa$
- 3) $L_w = 10 \log_{10} (w/10^{-12})$
- 4) $L_{eq} = 10 \log_{10} t_i \sum 10^{L_i/10}$
- 5) $L_{wp} = 10 \log_{10} 1/N \sum 10^{(L_j/10)}$
- 6) $L_{pp} = 20 \log_{10} 1/N \sum 10^{(L_j/20)}$
- 7) $T_L = 10 \log_{10} \left\{ \frac{s}{\tau_1 s_1 + \dots + \tau_2 s_2} \right\}$
- 8) $T_L = 10 \log_{10} 1/\tau$



GRAF PENAMBAHAN DESIBEL, (DAVISS & CORNWELL, 1991)

LAMPIRAN

JADUAL PERTAMA

Pras Bunyi dB (A) – Perlahan*	Tempoh dedahan yang dibenarkan per hari (jam-minit)
85	16-0
86	13-56
87	12-8
88	10-34
89	9-11
90	8-0
91	6-58
92	6-4
93	5-17
94	4-36
95	4-0
96	3-29
97	3-2
98	2-50
99	2-15
100	2-0
101	1-44
102	1-31
103	1-19
104	1-9
105	1-0
106	0-52
107	0-46
108	0-40
109	0-34
110	0-30
111	0-26
112	0-23
113	0-20
114	0-17
115	0-15

* Meter diset ke ‘perlahan’

LAMPIRAN

Jadual 2 : Kelas-kelas Kestabilan Udara

Halaju Angin (m/s)	Siang Pancaran Matahari			Malam Litupan Awam	
	Kuat	Sederhana	Sedikit	Mendung	Terang
Kelas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<2	A	A-B	B	E	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

LAMPIRAN

Sisihan piawai σ_z melawan jarak

Sisihan piawai σ_y melawan jarak

- 9 -

[JAP 512/4]

LAMPIRAN

Halaju terminal, V_t untuk zarah berbentuk sfera di dalam
atmosfera pada suhu bilik (ketumpatan dalam g/cm^3)

LAMPIRAN

Senarai Persamaan-persamaan yang mungkin berguna:

$$\mu\text{g}/\text{m}^3 = \{(\text{berat molekul}) / (\text{RT/P})\} \times \text{ppm} \times 10^3$$

$$C_{xy} = (Q/\pi\sigma_z\sigma_y) \exp [-(1/2)(H/\sigma_z)^2] \exp [-(1/2)(y/\sigma_y)^2]$$

$$d_p^2 = (18\mu H V_h) / g\rho_p L$$

$$L_v = (5.2 \rho r) / (KC)$$

$$\sigma = \sum_{(m)}^n N_i K_i \pi r^2$$

$$d_{50} = \{ (9\mu b) / (2\pi N_e V_i \rho_p) \}^{0.5}$$

$$I = I_0 \exp (-\sigma d)$$

$$\mu = 1 - \exp \{ - AW/Q \}$$

$$\eta = 1 - \exp \{ (V_t L) / (V H) \}$$

$$V_t = (V_h H) / (n L)$$